

FUEL CELL

Publication number: JP61253769
Publication date: 1986-11-11
Inventor: KUMAGAI TERUO; KAMO YUICHI; HORIBA TATSUO;
TAKEUCHI SEIJI; TAMURA KOKI; IWAMOTO KAZUO;
ISHII NORIKO; IWAI YASUO
Applicant: HITACHI LTD
Classification:
- **international:** **H01M8/02; H01M8/02;** (IPC1-7): H01M8/02
- **European:** H01M8/02C2C
Application number: JP19850093671 19850502
Priority number(s): JP19850093671 19850502

[Report a data error here](#)

Abstract of JP61253769

PURPOSE:To improve the performance of a fuel cell by preventing any inhomogeneous supply or discharge of the oxidant by using a water-repellent separator. **CONSTITUTION:**Grooves for supplying and discharging the fuel and the oxidant formed on a conductive graphite separator are made water repellent by fixing a water-repellent material (polytetrafluoroethylene) to the surfaces of the grooves. This simple treatment enables production of a current-collecting plate which acts as a separator and does not cause any deflected flow of the oxidant during its supply or discharge. The use of this water-repellent separator achieves improved performance of the fuel cell.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-253769

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月11日

H 01 M 8/02

Z-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全 5 頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池

⑯ 特 願 昭60-93671

⑰ 出 願 昭60(1985)5月2日

⑱ 発 明 者	熊 谷	輝 夫	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者	加 茂	友 一	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者	堀 場	達 雄	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者	武 内	澪 士	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者	田 村	弘 毅	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者	岩 本	一 男	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者	石 井	訓 子	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者	岩 井	泰 雄	日立市久慈町4026番地	株式会社日立製作所日立研究所内
⑲ 出 願 人	株式会社日立製作所			東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人	弁理士 小川 勝男			外2名

明 細 書

発明の名称 燃料電池

特許請求の範囲

1. 電気化学的に、燃料を酸化する燃料極、酸化剤を還元する酸化剤極、前記燃料極および前記酸化剤極間に介在する電解質、前記燃料と前記酸化剤極から集電し、前記燃料と前記酸化剤を供給・排出する手段をもつセパレータから成る燃料電池において、

前記セパレータが親水性のものからなることを特徴とする燃料電池。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記燃料が水素又は水素を主成分とする気体であることを特徴とする燃料電池。

3. 特許請求の範囲第1項において、前記燃料が液体燃料であることを特徴とする燃料電池。

4. 特許請求の範囲第3項において、前記液体燃料がメタノールであることを特徴とする燃料電池。

5. 特許請求の範囲第1項において、前記酸化剤が酸素を含む気体であることを特徴とする燃料電池。

池。

6. 特許請求の範囲第1項において、前記電解質が強酸性であることを特徴とする燃料電池。

7. 特許請求の範囲第1項において、前記セパレータの燃料と前記酸化剤の供給・排出の手段が、前記セパレータの表裏に溝状の通路を備えたものであることを特徴とする燃料電池。

8. 特許請求の範囲第1項、または第7項において、前記セパレータが導電性を有することを特徴とする燃料電池。

9. 特許請求の範囲第1項、第7項、または第8項において、前記セパレータが高密度黒鉛、膨張黒鉛、セラミックス及び高分子材料の少なくとも一種であることを特徴とする燃料電池。

10. 特許請求の範囲第1項において、前記親水性が親水性を有する材料によることを特徴とする燃料電池。

11. 対向配置された燃料極と酸化剤極、この両電極間に位置する電解質及び両電極より集電すると共に燃料と酸化剤の供給・排出される溝状の通路

を備えるセパレータを単位電池とし、これを複数個積層してなる燃料電池において、

前記セパレータがその表面に、あるいは燃料と酸化剤の供給・排出される溝状の通路表面に撥水剤を固着させたことを特徴とする燃料電池。

12. 特許請求の範囲第11項において、前記電解質が強酸性を示すイオン交換膜から成ることを特徴とする燃料電池。

13. 特許請求の範囲第11項において、前記燃料が液体燃料から成ることを特徴とする燃料電池。

14. 特許請求の範囲第13項において、前記液体燃料がメタノールであることを特徴とする燃料電池。

15. 特許請求の範囲第11項において、前記セパレータが黒鉛を主成分とするものであることを特徴とする燃料電池。

16. 特許請求の範囲第11項において、前記撥水剤がポリテトラフルオロエチレンであることを特徴とする燃料電池。

の反応生成物の排出が効率よく行なわせることが重要である。特に、電池の軽量化、薄型化では重要な課題となる。

第1図に積層電池の構成を示す。図に示すように、燃料極1と酸化剤極2とこの電極間に電解質3が位置し、これが単位電池6をなしており、セパレータ4を介して積層される。セパレータ4は、単位電池間の接続のほかに、燃料と酸化剤を分離する機能を備えており、溝5によって燃料と酸化剤の供給・排出する手段でもある。このような機能をもつセパレータは、(1)使用される燃料、酸化剤及び電解質に対して化学的に安定なこと、

(2)使用条件下で電気化学的に安定なこと、

(3)電気抵抗が小さいことが要求される。この要求から、耐食性ある金属材料が考えられるが、経済的、電池の軽量化等から炭素材料が多く使われている。

しかし、炭素材料は、表面が親水性であるため、例えば、酸化剤極で生成する生成水が溝5内で滞在することにより、酸化剤ガスの偏流が生じてし

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、燃料電池に係り、撥水性をもつセパレータを用いた燃料電池、特にメタノール-空気酸性電解質燃料電池に関する。

〔発明の背景〕

燃料と酸化剤を供給して、電極上で電気化学的な反応を行なわせて直接電気エネルギーを得る燃料電池は、高効率、無公害が期待できる新しい電源として注目されている。

燃料電池の構成要素は、燃料極と酸化剤極及び電極に介在するイオン導電性を保持する電解質よりなり、これが単位電池である。この単位電池の起電力は1V内外であり、従って実用的な大きな電力を得るには、電極面積を大きくし電流量を多くしたり、単位電池を積層し、電圧を高くする等の工夫が必要となる。特に、積層電池で高い電池性能を得るには、電極性能の向上、電極とセパレータとの接触抵抗の低減を行なうのみならず、それぞれの電極に燃料と酸化剤の供給及びそれぞれ

まう。このため、電極の全面に酸化剤が供給されず、電池性能が低下してしまうという問題がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、電池のセパレータに撥水性機能を備えたセパレータを用いることにより、酸化剤の供給、排出の不均一を防止し、電池性能の向上できる燃料電池を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、燃料電池のセパレータに撥水性をもたせるため、セパレータに撥水性、導電性のものを用いることを特徴としている。

ここでは、電解質に硫酸、燃料に液体燃料を使用するメタノール-空気燃料電池（以下メタノール燃料電池と記す）の燃料極、酸化剤極、電解質及びセパレータからなる一組の単位電池の特性を述べる。この単位電池6の基本構成は、第3図に示すように、燃料極1を酸化剤極2とこの間に配置される電解質3（例えば、硫酸を含んだイオン交換膜）及び集電体であり、かつ燃料と酸化剤を供給・排出する溝5をもつセパレータ4からな

る。電極は、例えば、導電性多孔質担体上に一種類以上の白金族元素を担持した触媒を、導電性多孔質基板に塗布結着したものからなる。また、セパレータは炭素材料（黒鉛）を用いている。この単位電池を積層することにより電池が構成されるため、軽量化、薄型化ではセパレータの占める割合を小さくする方法がとられる。また、単位電池の形成、あるいは単位電池を積層して電池を形成するときは、接触抵抗を小さくするために締め付けを十分に行なう。このため、電極1、2がセパレータ4に押し付けられる結果、酸化剤の供給・排出をする溝5の通路開度が不均一となる。また、これと合せ、セパレータの表面が親水性であるため、酸化剤極側で生成水の部分的な滞在が発生し、ガス流れに偏流が生じ溝5全体に酸化剤の供給が出来ず電池性能が低下する。

このことから、セパレータの溝に反応生成物の滞在を防止する必要がある。そのためには、セパレータ、特に、溝を親水性のものにする必要がある。

排出に偏流を生じない集電板を得ることが可能であり、この親水性セパレータを用いることにより電池性能の向上を図ることができる。また、電池の軽量化、薄型化及びコスト的にも問題にならない。

(発明の実施例)

以下、本発明を実施例により説明する。

<実施例-1>

膨張黒鉛のプレス成形シートを 350 kg/cm^2 のプレス圧で成形しセパレータを得た。 $(110 \times 140\text{ mm})$ このセパレータは、第3図タイプの形状であって、表裏に平向流タイプの溝がそれぞれ20列あるものである。このセパレータをセパレータAとする。このセパレータAの溝内の三面にポリフロンディスパージョンD-1（ダイキン工業製）水溶液を、ポリテトラフルオロエチレン（以下PTFEと記す）量として 8 mg/cm^2 になるように塗布し、乾燥後、空気雰囲気中 $370 \sim 400^\circ\text{C}$ で一時間焼成し、親水性セパレータを得た。このセパレータをセパレータBとする。

本発明は、燃料電池、特に、メタノール燃料電池において、セパレータの炭素材料表面の親水性のため生成水が滞在することにより酸化剤の供給が不均一となり、電池性能を低下させるという問題の改善に基づくものである。

発明者等は、本燃料電池の開発において鋭意検討を重ねた結果、溝5での反応生成物の滞在はセパレータ表面の平滑性の不均一も含め、表面が親水的であるためであることに着目した。

本発明は、セパレータ表面の親水性を親水性に変えるものであり、セパレータの溝内を親水性にしたセパレータを用いた燃料電池を提供することを特徴とする。

本発明は、例えば次の方式よりなる。

従来用いていた導電性黒鉛セパレータの燃料と酸化剤の供給・排出の溝内の表面に親水性材料（ポリテトラフルオロエチレン：PTFEと略す）を固着させ、溝内を親水性にする。

本発明は、この簡単な処置を行なうことにより、セパレータとしての機能を維持し、酸化剤の供給・

<実施例-2>

本実施例は、従来のセパレータAと親水性のセパレータBの電気抵抗を比較したものである。測定は四端子測定法（ 1000 Hz ）により、押し付け圧力は 7 kg/cm^2 によった。

それぞれの抵抗値は、セパレータA $0.15\text{ }\Omega\cdot\text{cm}$ 、セパレータB $0.16\text{ }\Omega\cdot\text{cm}$ であった。

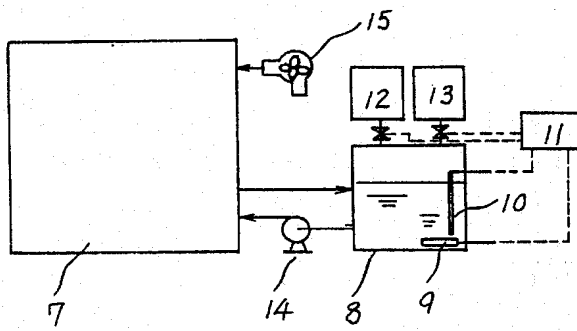
<実施例-3>

炭素粉末（ファーンズブラック：ギャボット社製）に白金、ルテニウムとして $50\text{ wt}\%$ 担持した触媒粉末を 1.15 g とり、蒸留水 2 ml を加えてよく混練し、次に、ポリテトラフルオロエチレン液（PTFE、ポリフロンディスパージョンD1：ダイキン社製、2.5倍希釈）を 1 ml 加えて混合する。このペーストをカーボンペーパー（E-715：呉羽化学製） $100 \times 128\text{ mm}$ に均一に塗布し、乾燥後 300°C で窒素雰囲気中で約1時間焼成して燃料極電極Aを得た。

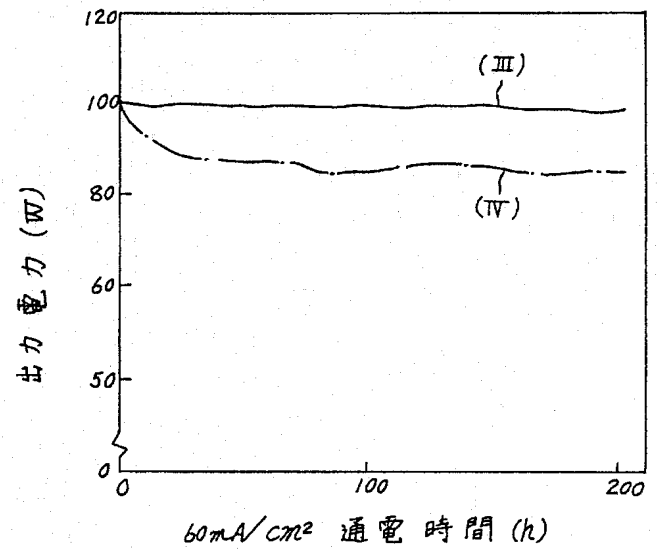
<実施例-4>

炭素粉末に白金として $30\text{ wt}\%$ 担持した触媒粉

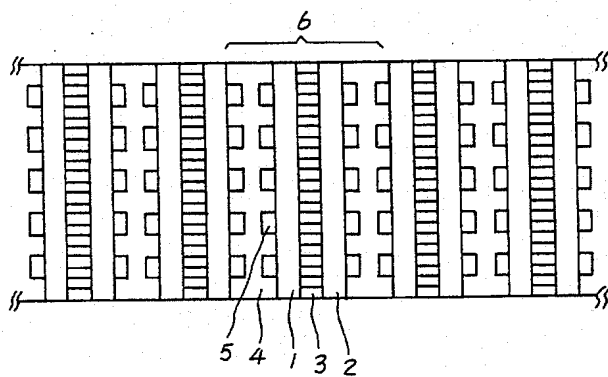
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

